

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月10日

出願番号

Application Number:

特願2002-263599

[ST.10/C]:

[JP2002-263599]

出願人

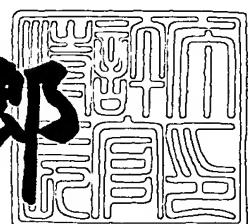
Applicant(s):

株式会社小糸製作所

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041160

【書類名】 特許願
【整理番号】 JP02-054
【提出日】 平成14年 9月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60Q 1/06
【発明の名称】 車両用前照灯装置
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県清水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内
【氏名】 石田 哲也
【特許出願人】
【識別番号】 000001133
【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所
【代理人】
【識別番号】 100081433
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 章夫
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007009
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【フルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用前照灯装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光の照射方向又は照射範囲を制御する配光制御手段と、前記配光制御手段を駆動する駆動モータを備える回転駆動手段と、前記駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段と、所定の条件で前記回転駆動手段を駆動したときに前記回転範囲検出手段で検出した前記駆動モータの回転範囲に基づいて前記回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段とを備えることを特徴とする車両用前照灯装置。

【請求項2】 前記異常判定手段は、前記所定の条件として前記駆動モータを一方向に回転した後に反対方向へ回転させ、その回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較して異常を判定することを特徴とする請求項1に記載の車両用前照灯装置。

【請求項3】 前記異常判定手段は、前記所定の条件として前記駆動モータを一方向に回転したとき、或いは反対方向へ回転したときに、いずれか一方の回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較し、当該設定回転範囲よりも大きいときには異常を判定することを特徴とする請求項1に記載の車両用前照灯装置。

【請求項4】 前記異常判定手段は、異常を判定したときには再度の判定動作を繰り返すことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の車両用前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車等の車両の前照灯装置に関し、特に走行状況に対応して前照灯の照射方向や照射範囲を追従変化させる配光制御手段、例えば適応型照明システム（以下、A F S（Adaptive Front-lighting System））を備える前照灯装置において配光制御手段を駆動する駆動手段の異常を判定することを可能にした車両用前照灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車の走行安全性を高めるために提案されているA F Sは、図1に概念図を示すように、自動車CARの走行状況を示す情報をセンサ1により検出してその検出出力を電子制御ユニット（以下、ECU（Electronic Controll Unit）2に出力する。この、センサ1としては例えば自動車CARのステアリングホイールSWの操舵角を検出するステアリングセンサ1Aと、自動車CARの車速を検出する車速センサ1Bと、自動車CARの水平状態（レベリング）を検出するために前後の車軸のそれぞれの高さを検出する車高センサ1C（後部車軸のセンサのみ図示）が設けられており、これらのセンサ1A、1B、1Cが前記ECU2に接続される。前記ECU2は入力されたセンサ1の各出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブルランプ3R、3L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御してその配光特性を変化することが可能な前照灯3を制御する。このようなスイブルランプ3R、3Lとしては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタやプロジェクタランプを水平方向に回動可能な構成として駆動モータ等の駆動力源によって回転駆動する回転駆動手段を備えたものがあり、この回転駆動手段を含む機構をここではアクチュエータと称している。この種のA F Sによれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することが可能になり、走行安全性を高める上で有効である。

【0003】

このようなA F Sにおいて適切な照明を実現するためにはステアリングホイールSWの操舵角とスイブルランプ3R、3Lの偏向角とが正しく対応している必要があり、この対応がとれなくなったときにはスイブルランプ3R、3Lの光軸は自動車の走行方向に対して好ましくない方向、例えば、自動車の直進走行やカーブを曲がる際に進行する前方を照明することができなくなり、あるいは、対向車線側に偏向されて対向車を眩惑してしまう等の走行安全性の問題が生じることになる。

【0004】

そのため、従来のA F Sではスイブルランプのアクチュエータに偏向角を検出

するための偏向角検出器を設けている。例えば、スイブルランプを回転駆動する回転駆動手段の出力軸にポテンショメータを配設し、このポテンショメータの出力から出力軸の回転角、すなわち偏向角を検出する。しかしながら、このようなポテンショメータを設けることはアクチュエータの構造の複雑化、大型化をまねく要因になり好ましくない。そのためアクチュエータの回転駆動手段の駆動源である駆動モータの回転角を検出してスイブルランプの偏向角を検出することが考えられており、そのための回転角検出器として駆動モータの回転量に応じたパルス数を出力するホール素子が用いられている。つまり、駆動モータの回転動作に伴って出力されるホール素子からのパルス信号をカウント（計数）することで、間接的にアクチュエータの偏向角を検出し、A F Sの適正な制御を実現しようとするものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このようなA F Sでは、ホール素子からのパルス信号のカウント値に基づいてA F Sを適正に制御することが可能であるが、回転駆動手段の駆動モータや歯車機構に障害が生じたときにはホール素子のパルス信号のカウント値とスイブルランプの偏向角度との対応がとれなくなり、A F Sの適正な制御が阻害されるおそれがあるため、回転駆動手段を常時監視することが要求される。回転駆動手段における異常としては、例えば駆動モータがロックして全く回転しなくなる状態、駆動モータの回転力を減速して伝達するための歯車機構において一部の歯車に欠損が生じて正常な減速比が得られなくなる状態、歯車機構において互いに噛合する歯車に焼き付きが生じて駆動モータ及び歯車機構が正常に回転動作しなくなる状態、等がある。このような場合には、いずれもホール素子のパルス信号のカウント値とスイブルランプの偏向角度との対応がとれなくなり、正常なA F S動作が得られなくなる。

【0006】

この場合、前述のようにホール素子のパルス信号のカウント値を監視することで駆動モータの回転状態の異常を判定することは可能であるが、駆動モータが正常でも歯車機構に異常が生じたときには回転駆動手段の適正な動作が得られなく

なると同時に駆動モータの回転も影響を受けることになる。そのため、パルス信号のカウント値に基づいて異常を判定したときに、回転駆動手段における異常の原因がモータにあるのか、駆動モータ以降の歯車機構にあるのかを判定することはできなくなり、結果として、AFSの異常に対処した適切なメインテナンスを実行することができず、AFSの適正な制御を確保することができないという問題が生じる。なお、特開昭64-74137号公報には、車両用コーナリングランプシステムにおいて、当該灯光手段の照射方向がその最大振れ角度位置を越えたときに、灯光手段を駆動する電動モータへの電源の供給をその反転方向への電源供給を可能にした状態で遮断してモータロックによる焼損事故等を防止する技術が記載されている。また、特開昭62-244220号公報には、同じく車両用コーナリングランプシステムにおいて、灯光手段の照射方向の可変を制御するステップ駆動式モータへの起動信号の供給を、所定時間経過後に遮断することで、当該モータの焼損事故を防止する技術が記載されている。しかしながら、前者の公知技術は照射方向をモータとは別の手段により検知することによって行っており、モータにおける異常のみからシステムの異常を検出することは困難である。また、後者の公知技術はモータの焼損を未然に防止する上では有効であるが、システムにおける異常を検出することは困難である。したがって、これらの公知技術をAFSに適用したとしても、AFSの異常に対処した適切なメインテナンスを実行することは難しく、本願発明の前記した問題を解決することは困難である。

【0007】

本発明の目的は、AFSにおけるアクチュエータの回転駆動手段の異常原因を適切に判定して、AFSの適正な制御を確保するようにした車両用前照灯装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の車両用前照灯装置は、光源からの光の照射方向又は照射範囲を制御する配光制御手段と、当該配光制御手段を駆動する駆動モータを備える回転駆動手段と、当該駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段と、所定の条件で

回転駆動手段を駆動したときに回転範囲検出手段で検出した駆動モータの回転範囲に基づいて当該回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

ここで、異常判定手段は、所定の条件として駆動モータを一方向に回転した後に反対方向へ回転させ、その回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較して異常を判定する構成とする。あるいは、異常判定手段は、所定の条件として前記駆動モータを一方向に回転したとき、或いは反対方向へ回転したときに、いずれか一方の回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較し、当該設定回転範囲よりも大きいときには異常を判定する構成とする。また、異常判定手段は、異常を判定したときには再度の判定動作を繰り返す構成とすることが好ましい。

【0010】

本発明によれば、前照灯の配光制御手段を駆動する回転駆動手段の駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段を備えるとともに、回転駆動手段を所定の条件で駆動したときに回転範囲検出手段で検出した駆動モータの回転範囲に基づいて回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段を備えているので、回転駆動手段を構成する駆動モータや歯車機構に障害が生じたときの異常を判定し、かつその要因を具体的に判定することが可能になり、A F Sの異常に際してのフェールセーフを実現して安全交通を確保する一方で、異常の要因に対処した適切なメンテナンスが実行でき、しかもA F Sの適正な制御を確保することが可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図2は図1に示した本発明のランプ偏向角度制御手段としてのA F Sの構成要素のうち、照射方向を左右に偏向可能なスイブルランプ3 R, 3 Lで構成した前照灯3の内部構造の縦断面図、図3はその主要部の部分分解斜視図である。灯具ボディ11の前部開口にはレンズ12が、後部開口には後カバー13がそれぞれ取着されて灯室14が形成されており、当該灯室14内にはプロジェクタランプ30が配設されている。前

記プロジェクタランプ30はスリーブ301、リフレクタ302、レンズ303及び光源304が一体化されており、既に広く使用されているものであるのでここでは詳細な説明は省略するが、ここでは光源304には放電バルブを用いたものの使用している。前記プロジェクタランプ30は概ねコ字状をしたブラケット31に支持されている。また、前記灯具ボディ11内のプロジェクタランプ30の周囲にはレンズ12を通して内部が露呈しないようにエクステンション15が配設されている。さらに、この実施形態では、前記灯具ボディ11の底面開口に取着される下カバー16を利用してプロジェクタランプ30の放電バルブ304を点灯させるための点灯回路7が内装されている。

【0012】

前記プロジェクタランプ30は、前記ブラケット31の垂直板311からほぼ直角に曲げ形成された下板312と上板313との間に挟まれた状態で支持されている。前記下板312の下側には後述するアクチュエータ4がネジ314により固定されており、当該アクチュエータ4の回転出力軸448は下板312に開口された軸穴315を通して上側に突出されている。ネジ314は下板312の下面に突出されたボス318にねじ止めされる。そして、前記プロジェクタランプ30の上面に設けられた軸部305が上板313に設けられた軸受316に嵌合され、プロジェクタランプ30の下面に設けられた連結部306が前記アクチュエータ4の回転出力軸448に嵌合して連結されており、これによりプロジェクタランプ30はブラケット31に対して左右方向に回動可能とされ、かつ後述するようにアクチュエータ4の動作によって回転出力軸448と一緒に水平方向に回動動作されるようになっている。

【0013】

ここで、前記ブラケット31は正面から見て左右の各上部にエイミングナット321、322が一体的に取着されており、右側の下部にレベリング軸受323が一体的に取着されている。前記各エイミングナット321、322にはそれぞれ灯具ボディ11に軸転可能に支持された水平エイミングスクリュ331、垂直エイミングスクリュ332が螺合される。また、前記レベリング軸受323には灯具ボディ11に支持されたレベリング機構5のレベリングボール51が嵌合さ

れる。この構成により、水平エイミングスクリュ331を軸転操作することでブラケット31は右側のエイミングナット322とレベリング軸受323を結ぶ線を支点にして水平方向に回動することが可能である。また、水平エイミングスクリュ331と垂直エイミングスクリュ332を同時に軸転操作することでブラケット31をレベリング軸受323を支点にして上下方向に回動することが可能である。さらに、レベリング機構5を動作させることで、レベリングポール51が軸方向に前後移動され、ブラケット31を左右の各エイミングナット321, 322を結ぶ線を支点として上下方向に回動することが可能である。これにより、プロジェクタランプ30の光軸を左右方向及び上下方向に調整するためのエイミング調整、及び自動車の車高変化に伴うレベリング状態に対応してプロジェクタランプの光軸を上下方向に調整するレベリング調整が可能になる。なお、プロジェクタランプ30のリフレクタ302の下面には突起307が突出されており、またこれに対向するブラケット31の下板312には左右位置にそれぞれ一対のストッパ317が切り起こし形成されており、プロジェクタランプ30の回動に伴って突起307がいずれか一方のストッパ317に衝接することで、当該プロジェクタ30の回動範囲が規制されるようになっている。

【0014】

図4は前記スイブルランプ3R, 3Lをスイブル動作するための前記アクチュエータ4の要部の分解斜視図、図5はその組み立て状態の平面構成図、図6は縦断面図である。ケース41はそれぞれ五角形に近い皿状をした下ハーフ41Dと上ハーフ41Uとで構成され、下ハーフ41Dの周面に突設された複数の突起410と上ハーフ41Uの周面から下方に垂下された複数嵌合片411とが互いに嵌合されて内部にケース室が形成される。また、前記上ハーフ41Uと下ハーフ41Dの両側面にはそれぞれ支持片412, 413が両側に向けて突出形成されており、ケース41を前記したようにブラケット31のボス318にネジ314により固定するために利用される。そして、前記ケース41の上面にはスライン構成をした回転出力軸448が突出されて前記プロジェクタランプ30の底面の連結部306に結合される。また、前記ケース41の背面にはコネクタ451が配設され、前記ECU2に接続された外部コネクタ21（図2参照）が嵌合さ

れるようになっている。

【0015】

前記ケース41の下ハーフ41Dの内底面には所要位置にそれぞれ4本の中空ボス414, 415, 416, 417が立設されており、第1中空ボス414には駆動モータとしての後述するブラシレスモータ42が組み立てられる。また、第2ないし第4中空ボス415, 416, 417には後述するように歯車機構44の各シャフトが挿入支持されている。また、前記下ハーフ41Dの内底面の周縁に沿って段状リブ418が一体に形成されており、この段状リブ418上にプリント基板45がその周縁部において当接された状態で載置され、上ハーフ41Uに設けられた図には表れない下方に向けられたリブと前記段状リブ418との間に挟持された状態でケース41内に内装支持されている。このプリント基板45は前記第1中空ボス414が貫通されるとともに、当該プリント基板45上には組み立てられるブラシレスモータ42が電気接続され、かつ後述する制御回路43としての図には表れない各種電子部品と前記コネクタ451が搭載されている。

【0016】

前記ブラシレスモータ42は、図7に一部を破断した斜視図に示すように、前記下ハーフ41Dの第1中空ボス414に前記スラスト軸受421及びスリーブ軸受422によって回転シャフト423が軸転可能に支持されている。また、第1中空ボス414には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424が固定的に支持されており、当該ステータコイル424は前記プリント基板45に電気接続されて給電されるようになっている。ここではステータコイル424はコアベース425と一体的に組み立てられており、このコアベース425に設けられたターミナル425aを利用して前記プリント基板45に対して電気接続する構成がとられている。そして、前記回転シャフト423の上端部には前記ステータコイル424を覆うように円筒容器状のロータ426が固定的に取着されている。前記ロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427と、このヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428とで構成されている。

【0017】

このように構成されるブラシレスモータ42では、前記ステータコイル424の3つのコイルに対して位相の異なるU, V, Wの交流を供給することによって前記ロータマグネット428との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ426及び回転シャフト423を回転駆動させるものである。さらに、図7に示されるように、前記プリント基板45には前記ロータ426の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数個、ここでは3個のホール素子H1, H2, H3が配列支持されており、前記ロータ426と共にロータマグネット428が回転されたときに各ホール素子H1, H2, H3における磁界が変化され、各ホール素子H1, H2, H3のオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応したパルス信号を出力するように構成されている。

【0018】

前記ロータ426のヨーク427には第1歯車441が一体に樹脂成形されており、この第1歯車441は歯車機構44の一部として構成され、前記回転出力軸448を減速回転駆動するように構成されている。すなわち、前記歯車機構44は、前記第1歯車441に加えて、前記第2中空ボス415に支持された第1固定シャフト442に回転可能に支持された第2歯車443と、前記第3中空ボス416に支持された第2固定シャフト444に回転可能に支持された第3歯車445と、前記第4中空ボス417に支持された第3固定シャフト446に回転可能に支持されて前記回転出力軸448に一体に形成されたセクタ歯車447とを含んで構成され、それぞれ樹脂により成形されている。図5及び図6に示すように、前記第2歯車443は第2大径歯車443aと第2小径歯車443bが軸方向に一体化されており、第2大径歯車443aは前記第1歯車441に噛合される。また、前記第3歯車445は第3大径歯車445aと第3小径歯車445bが軸方向に一体化されており、第3大径歯車445aは前記第2小径歯車443bに噛合される。さらに、第3小径歯車445bは前記セクタ歯車447に噛合される。これにより、ブラシレスモータ42のロータ427と一緒に回転される第1歯車441の回転力は第2歯車443、第3歯車445及びセクタ歯車447を介して減速されて回転出力軸448に伝達されることになる。また、前記

セクタ歯車447の回転方向の両側の前記下ハーフ41Dの内面には、それぞれ当該セクタ歯車447の各端部に衝接されるストッパ419が突出形成されており、これらのストッパ419により前記セクタ歯車447の全回転角度範囲、換言すれば回転出力軸448の全回転角度範囲を規制するようになっている。

【0019】

図8は前記ECU2及びアクチュエータ4を含む照明装置の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ4は自動車の左右のスイブルランプ3R, 3Lに装備されたものであり、ECU2との間で双方向通信が可能とされている。前記ECU2内には前記センサ1からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号C0を出力するメインCPU201と、当該メインCPU201と前記アクチュエータ4との間で前記制御信号C0を入出力するためのインターフェース（以下、I/Fと称する）回路202とを備えている。また、前記ECU2には自動車に設けられた照明スイッチS1のオン、オフ信号が入力可能とされ、この照明スイッチS1のオン・オフに基づいて制御信号Nにより図外の車載電源に接続されてプロジェクタランプ30の放電バルブ304に電力を供給するための点灯回路7を制御して前記両スイブルランプ3R, 3Lの点灯、消灯が切替可能とされている。また、ECU2は、プロジェクタランプ30を支持しているブラケット31の光軸を上下方向に調整するためのレベリング機構5を制御するためのレベリング制御回路6をレベリング信号DKによって制御し、自動車の車高変化に伴なうプロジェクタランプ30の光軸調整を行うようになっている。なお、これらの電気回路は自動車に設けられた電気系統をオン、オフするためのイグニッションスイッチS2により電源との接続状態がオン、オフされるものであることは言うまでもない。

【0020】

また、自動車の左右の各スイブルランプ3R, 3Lにそれぞれ設けられた前記アクチュエータ4内に内装されているプリント基板45上に構成される制御回路43は、前記ECU2との間の信号を入出力するためのI/F回路432と、前記I/F回路432から入力される信号及び前記ホール素子H1, H2, H3から出力されるパルス信号Pに基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブC

P U 4 3 1 と、回転駆動手段としての前記ブラシレスモータ4 2 を回転駆動するためのモータドライブ回路4 3 4 とを備えている。ここで、前記E C U 2 からは前記制御信号C 0 の一部としてスイブルランプ3 R, 3 L の左右偏向角度信号D S が出力され前記アクチュエータ4 に入力される。

【0021】

また、図9は前記アクチュエータ4 内の前記制御回路4 3 のモータドライブ回路4 3 4 及びブラシレスモータ4 2 を模式的に示す回路図である。前記モータドライブ回路4 3 4 は、前記制御回路4 3 のサブC P U 4 3 1 から制御信号として速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号R がそれぞれ入力され、かつ前記3つのホール素子H 1, H 2, H 3 からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路4 3 5 と、このスイッチングマトリクス回路4 3 5 の出力を受けて前記ブラシレスモータ4 2 のステータコイル4 2 4 の3対のコイルに供給する三相の電力(U相、V相、W相)の位相を調整する出力回路4 3 6 とを備えている。このモータドライブ回路4 3 4 では、ステータコイル4 2 4 に対しU相、V相、W相の各電力を供給することによりマグネットロータ4 2 8 が回転し、これと一体のヨーク4 2 7、すなわちロータ4 2 6 及び回転シャフト4 2 3 が回転する。マグネットロータ4 2 8 が回転すると磁界の変化を各ホール素子H 1, H 2, H 3 が検出しパルス信号P を出力し、このパルス信号P はスイッチングマトリクス回路4 3 5 に入力され、スイッチングマトリクス回路4 3 5 においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路4 3 6 でのスイッチング動作を行うことによりロータ4 2 6 の回転が継続されることになる。

【0022】

また、前記スイッチングマトリクス回路4 3 5 はサブC P U 4 3 1 からの速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号R に基づいて所要の制御信号C 1 を出力回路4 3 6 に出力し、出力回路4 3 6 はこの制御信号C 1 を受けてステータコイル4 2 4 に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ4 2 の回転動作の開始と停止、回転方向、回転速度を制御する。また、サブC P U 4 3 1 には前記各ホール素子H 1, H 2, H 3 から出力されるパルス信号P の各一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ4 2 の回転状態を認識する。

ここでは、サブCPU431内にはアップ・ダウンカウンタ437が内蔵されており、ホール素子H1, H2, H3からのパルス信号をカウントすることで、そのカウント値をブラシレスモータ42の回転位置に対応させている。

【0023】

以上の構成によれば、イグニッションスイッチS2をオンし、かつ照明スイッチS1をオンした状態では、図1に示したように自動車に配設されたセンサ1から、当該自動車のステアリングホイールSWの操舵角、自動車の速度、自動車の車高等の情報がECU2に入力されると、ECU2は入力されたセンサ出力に基づいてメインCPU201で演算を行い、自動車のスイブルランプ3R, 3Lにおけるプロジェクタランプ30の左右偏向角度信号DSを算出し両スイブルランプ3R, 3Lの各アクチュエータ4に入力する。アクチュエータ4では入力された左右偏向角度信号DSによりサブCPU431が演算を行い、当該左右偏向角度信号DSに対応した信号を算出してモータドライブ回路434に出力し、ブラシレスモータ42を回転駆動する。ブラシレスモータ42の回転駆動力は歯車機構44により減速して回転出力軸448に伝達されるため、回転出力軸448に連結されているプロジェクタランプ30が水平方向に回動し、スイブルランプ3R, 3Lの光軸方向が左右に偏向される。このプロジェクタランプ30の回動動作に際しては、ブラシレスモータ42の回転角からプロジェクタランプ30の偏向角を検出する。すなわち、図8に示したように、ブラシレスモータ42に設けられた3つのホール素子H1, H2, H3から出力されるパルス信号P(P1, P2, P3)の少なくとも一つに基づいてサブCPU431が検出する。さらに、サブCPU431は検出した偏向角の検出信号をECU2から入力される左右偏向角度信号DSと比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ42の回転角度をフィードバック制御してプロジェクタランプ30の光軸方向、すなわちスイブルランプ3R, 3Lの光軸方向を左右偏向角度信号DSにより設定される偏向位置に高精度に制御することが可能になる。

【0024】

このようなプロジェクタランプ30の偏向動作により、両スイブルランプ3R, 3Lでは出射される偏向された光が自動車の直進方向から偏向された左右方向

に向いた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

【0025】

さらに、このAFSにおいては、ブラシレスモータ42に対応して設けられたホール素子H1, H2, H3のパルス信号Pの少なくとも一つをアップ・ダウンカウンタ437でカウントすることで、当該ブラシレスモータ42の回転角度が検出でき、ブラシレスモータ42を駆動源とするアクチュエータ4によるスイブルリフレクタ15の偏向角度を相関的に検出している。しかしながら、アクチュエータ4内でのブラシレスモータ42からプロジェクタランプ30に至る回転伝達経路において障害が生じたときには、パルス信号Pとプロジェクタランプ30の偏向角度相関が損なわれ、スイブルランプ3R, 3Lの正常な偏向制御が不可能になるおそれが生じる。

【0026】

そこで、本発明では、イグニッションスイッチS2をオンしたときにアクチュエータにおける異常を検出するフローを行っている。図10はイグニッションスイッチをオンしたときにアクチュエータ4の異常を検出するフローを説明するためのフローチャートである。イグニッションスイッチS2をオンしたときには(S101)、スイブルランプ3R, 3Lの照射光軸が所定の方向に向くように初期化処理を実行する(S102)。この初期化処理S102は、通常はスイブルランプ3R, 3Lのプロジェクタランプ30が自動車の直進方向を向くようにブラシレスモータ42を回転制御するための処理である。ここではこの初期化処理の一部として以下の工程を実行する。まず、初期化処理を開始するときのアップ・ダウンカウンタ437のカウント値X1を検出する(S103)。次いで、サブCPU431はモータドライブ回路434によりブラシレスモータ42を一方に連続的に回転駆動する(S104)。そして、一方向に回転駆動して回転が停止されたとき、すなわちプロジェクタランプ30の突起307がブラケット31の一方のストッパ317に突き当たって一方側の最大角度まで偏向されたとき、あるいはセクタ歯車447が一方のストッパ419に突き当たったときのカウ

ント値X2を検出する(S105)。次いで、今度はブラシレスモータ42を反対方向に連続的に回転駆動し(S106)、回転が停止されたとき、すなわちプロジェクトタランプ30の突起307が他方のストップ317に突き当たって反対側の最大角度まで偏向されたとき、あるいはセクタ歯車447が反対側のストップ419に突き当たったときのカウント値X3を検出する(S107)。この場合、セクタ歯車447とストップ419との突き当たりによる回転範囲が、突起307とストップ317との突き当たりによる回転範囲よりも大きくなるように設計しているため、通常では後者の突き当たりにより最大角度のカウント値を検出することになる。前者の回転範囲の規制は後者におけるストップ機能が損なわれた場合にプロジェクトタランプ30が無制限に回動されることを防止するためにある。

【0027】

そして、これらのカウント値X1, X2, X3から、次の回転範囲値Y1, Y2, Y3の演算を行う(S108)。

$$Y_1 = X_2 - X_1$$

$$Y_2 = X_2 - X_3$$

$$Y_3 = X_1 - X_3$$

【0028】

なお、図11は前記カウント値X1, X2, X3と回転範囲値Y1, Y2, Y3を説明するための模式図であり、ここではブラシレスモータ42が一方向に回転されたときにパルス信号のカウント値が正方向に増大するようアップ・ダウンカウンタ437が設定されているものとする。

【0029】

しかる上で、求められた回転範囲値Y1, Y2, Y3に基づいて、アクチュエータ4のブラシレスモータ42及び歯車機構44の異常の判定を実行する。この判定では、先ず、 $Y_1 = 0$, $Y_2 = 0$, $Y_3 = 0$ であるか否かを判定し(S109)、これらの条件を全て満たすときには、ブラシレスモータ42の回転角度が0であり、これは当該ブラシレスモータ42がロックされて全く回転されていないことであり、この場合にはブラシレスモータ42が故障して異常であると判定

する（S110）。

【0030】

ステップS109においてブラシレスモータ42が正常であると判定されたときには、プロジェクタランプ30の全偏向角度範囲に対応する回転範囲値Y2、すなわちプロジェクタランプ30が一方の側から反対側にまで最大角度で正常に偏向動作されたときにパルス信号をカウントして得られる予め設定された設定回転範囲値Z1と比較し、Y2が当該設定回転範囲値Z1の所定の誤差範囲△Z内に入っているか否かを判定する（S111）。そして、範囲内のとき、すなわち

$$Z_1 - \Delta Z \leq Y_2 \leq Z_1 + \Delta Z$$

のときには、アクチュエータ4は正常であると判定する（S112）。

【0031】

一方、回転範囲値Y2が前記設定回転範囲値Z1の所定の誤差範囲△Z内に入っておらず、この範囲外のときには歯車機構44が異常であると判定する（S113）。このとき、回転範囲値Y2が誤差範囲△Zよりも大きいとき、すなわち

$$Y_2 > Z_1 + \Delta Z$$

の場合には、プロジェクタランプ30が最大範囲で偏向動作されたのにかかわらずブラシレスモータ42の回転範囲が大きいことであり、これはすなわちブラシレスモータ42が過度に回転しているのであり、この場合には歯車機構44を構成している各歯車441, 443, 445, 447の一部に欠損が生じて歯車機構44の一部において空回りが生じていると推測される。

【0032】

逆に、回転範囲値Y2が前記設定回転範囲値Z1の所定の誤差範囲△Z内に入っておらず、この誤差範囲△Zよりも小さいとき、すなわち、

$$Y_2 < Z_1 - \Delta Z,$$

の場合には、ブラシレスモータ42の回転動作によりプロジェクタランプ30が偏向動作されるものの、例えば歯車機構44の各歯車441, 443, 445, 447の一部において焼き付き等のロック状態が生じる等して歯車機構44にお

ける回転動作が阻害されているためにプロジェクタランプ30の全偏向範囲に対応する角度だけブラシレスモータ42が回転されないと推測される。

【0033】

以上のように、歯車機構44の異常を検出したステップS113においては、回転範囲値Y2の値により、歯車機構44の異常の原因を特定することが可能になる。なお、以上のフローのステップS110, S113においてそれぞれブラシレスモータ42或いは歯車機構44において異常が生じていると判定されたときには、確認の意味で再度ステップS102に戻り、回転範囲値Y1, Y2, Y3を求める工程以降の工程を所定回数だけ繰り返し行ってもよい。すなわち、ステップS110またはS113の後に、再トライ数に達しているか否かを判定し(S114)、達していない場合にはステップS102に戻る。また、再トライ数に達している場合には再トライを終了して異常であることを確定する。

【0034】

そして、ステップS112においてアクチュエータ4が正常と判定されたときには、正常であることを示す信号を左右の各アクチュエータのサブCPU431からECU2に送り、ECU2のメインCPU201は正常である信号を受けて通常の偏向処理を実行する(S115)。また、再トライを行っても異常と判定されたときには異常であることを示す信号を左右の各アクチュエータ4のサブCPU431からECU2に送り、ECU2のメインCPU201は異常である信号を受けてフェールセーフの処理を実行する(S116)。このフェールセーフの処理は、例えば、プロジェクタランプ30が偏向動作可能である場合には、当該プロジェクタランプ30を左方向の最大の偏向角度まで偏向させて固定する、この方向は左側通行の日本では対向車線と反対側であるためスイブルランプ3R, 3Lが点灯されても対向車を眩惑することはない。なお、右側通行の欧米では、スイブルランプ3R, 3Lを右方向に最大の偏向角度まで偏向させた後、左方向に所定の角度だけ回転させて基準位置に設定することになる。あるいは、同じくプロジェクタランプ30が偏向動作可能である場合には、当該プロジェクタランプ30を直進方向に向けて停止させてもよい。

【0035】

また、フェールセーフ処理において、プロジェクトランプ30の偏向動作が不可能な場合には、ECU2は点灯回路7を制御してスイブルランプ3R, 3Lへの電力供給をオフし、あるいは低電流を通流して低輝度で発光させる状態とする。これにより、プロジェクトランプ30が仮に対向車を眩惑する方向に偏向されている場合においても、当該眩惑を防止することができる。なお、左右のスイブルランプ3R, 3Lのうち、異常がある側のスイブルランプの電力供給のみをオフし、異常がない側のスイブルランプの電力供給は正常時と同じで、かつ正常時と同様な偏向制御を行うようにしてもよい。

【0036】

このように、本発明においては、ホール素子H1, H2, H3からのパルス信号Pに基づいてAFSを適正に制御することが可能であることはもとより、ブラシレスモータ42や歯車機構44に障害が生じたときの異常を当該パルス信号Pに基づいて具体的に判定することが可能になる。そのため、AFSの異常に際してのフェールセーフを実現して安全交通を確保する一方で、異常の要因に対処した適切なメイテナンスが実行でき、しかもAFSの適正な制御を確保することが可能になる。

【0037】

なお、本発明において、特に歯車機構44に欠損等の異常が生じたときには、前述のようにブラシレスモータ42を一方向に回転したときの回転範囲値Y1が所定の設定回転範囲値Z1よりも大きくなることが考えられる。したがって、図12にフローチャートを示すように、ステップS105でカウント値X2を検出した直後に、回転範囲値Y1の演算を行い(S201)、この回転範囲値Y1を設定回転範囲値Z1と比較し(S202)、 $Y1 > Z1$ のときには直ちに歯車機構44が異常であるとの判定を行うようにしてもよい(S203)。同様に、反対方向に回転したときに得られるカウント値X3から直ちに回転範囲値Y2の演算を行い(S204)、これを設定回転範囲値Z1と比較し(S205)、 $Y2 > Z1$ のときは直ちに歯車機構44が異常であるとの判定を行うようにしてもよい(S203)。なお、この場合においても前記実施形態と同様に設定回転範囲値Z1について誤差 ΔZ を考慮してもよいことは言うまでもない。また、この実

施形態において、前述の一方の向きは特定されるものではなく、一方と反対方向とが逆向きであってもよいことは言うまでもない。このようなフローにすれば、歯車機構44の異常を迅速に判定することが可能になる。

【0038】

ここで、前記サブC P U 4 3 1のアップ・ダウンカウンタ437におけるパルス信号のカウントはいずれのホール素子H1, H2, H3のパルス信号P1, P2, P3についてカウントしてもよい。また、ホール素子からのパルス信号の周期が極めて短いような場合には、パルス信号を分周する等した上でカウントするようにしてもよい。

【0039】

また、前記実施形態では、スイブルランプを構成しているプロジェクタランプを左右方向に偏向して照射光軸を変化させる前照灯に適用した例を示したが、本発明は、リフレクタのみを偏向動作させる構成、あるいは主リフレクタと独立して設けた補助リフレクタを偏向動作させることで実質的な照射範囲を変化させようとした前照灯に適用してもよい。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、前照灯の配光制御手段を駆動する回転駆動手段の駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段を備えるとともに、回転駆動手段を駆動したときに回転範囲検出手段で検出した駆動モータの回転範囲に基づいて回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段を備えているので、回転駆動手段の駆動モータや歯車機構に障害が生じたときの異常を判定し、かつその要因を具体的に判定することが可能になり、これにより、A F Sの異常に際してのフェールセーフを実現して安全交通を確保する一方で、異常の要因に対処した適切なメイテナンスが実行でき、しかもA F Sの適正な制御を確保することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

A F Sの概念構成を示す図である。

【図2】

スイブルランプの縦断面図である。

【図3】

スイブルランプの内部構造の主要部の分解斜視図である。

【図4】

アクチュエータの部分分解斜視図である。

【図5】

アクチュエータの平面構成図である。

【図6】

アクチュエータの縦断面図である。

【図7】

ブラシレスモータの一部の拡大斜視図である。

【図8】

A F S の回路構成を示すブロック回路図である。

【図9】

アクチュエータの回路構成を示す回路図である。

【図10】

イグニッションスイッチをオンにしたときのアクチュエータの異常を検出するフローチャートである。

【図11】

アップ・ダウンカウンタのカウント値と回転範囲値との関係を示す模式図である。

【図12】

アクチュエータの異常を検出する他の実施形態のフローチャートである。

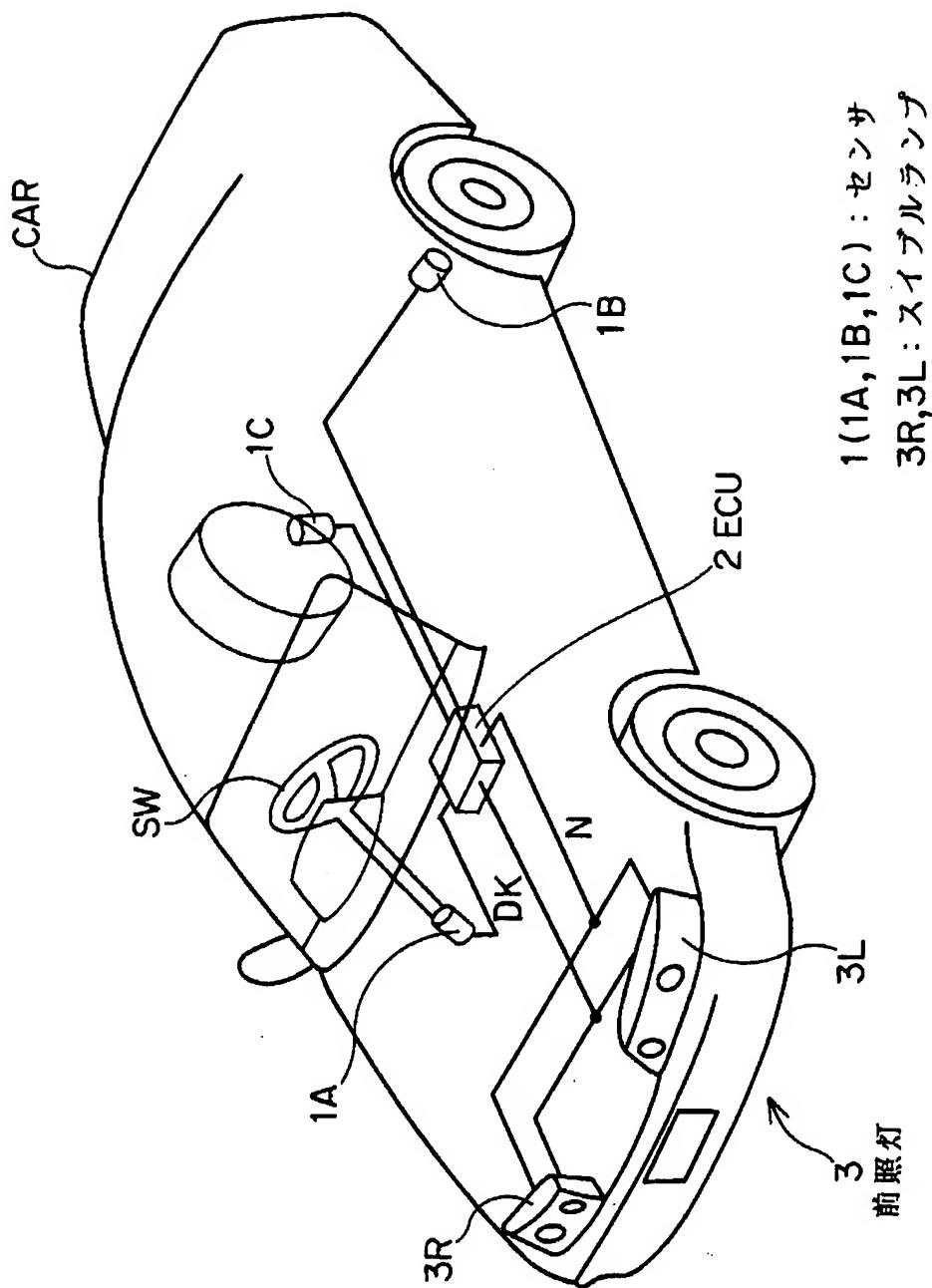
【符号の説明】

- 1 センサ
- 2 E C U
- 3 前照灯
- 3 L, 3 R スイブルランプ

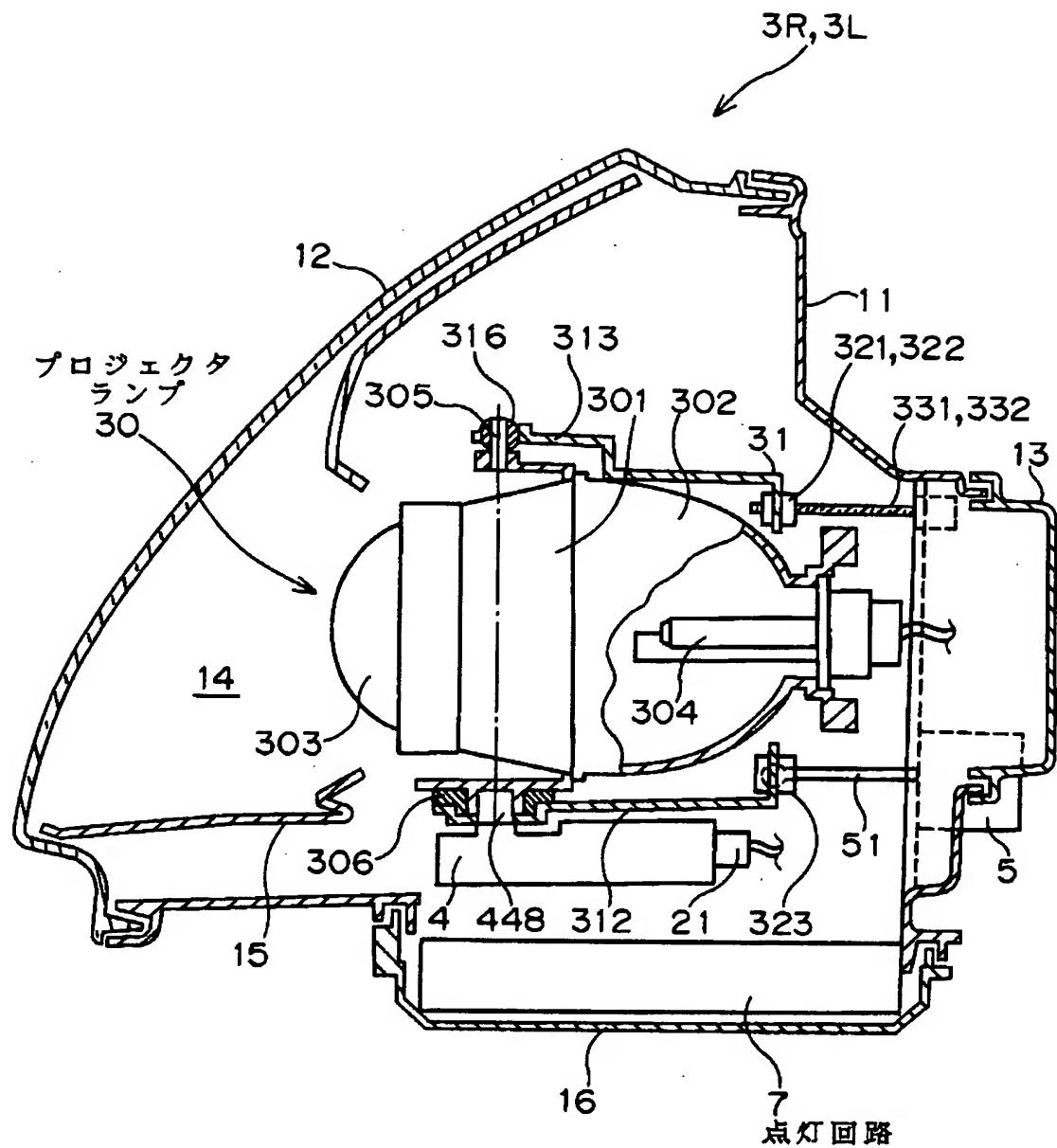
4 アクチュエータ
5 レベリング機構
7 点灯回路
30 プロジェクタランプ
31 ブラケット
41 ケース
42 ブラシレスモータ
43 制御回路
44 齒車機構
45 プリント基板
201 メインC P U
431 サブC P U
434 モータドライブ回路
437 アップ・ダウンカウンタ
SW ステアリングホイール
H1, H2, H3 ホール素子
S1 イグニッションスイッチ
S2 照明スイッチ

【書類名】 図面

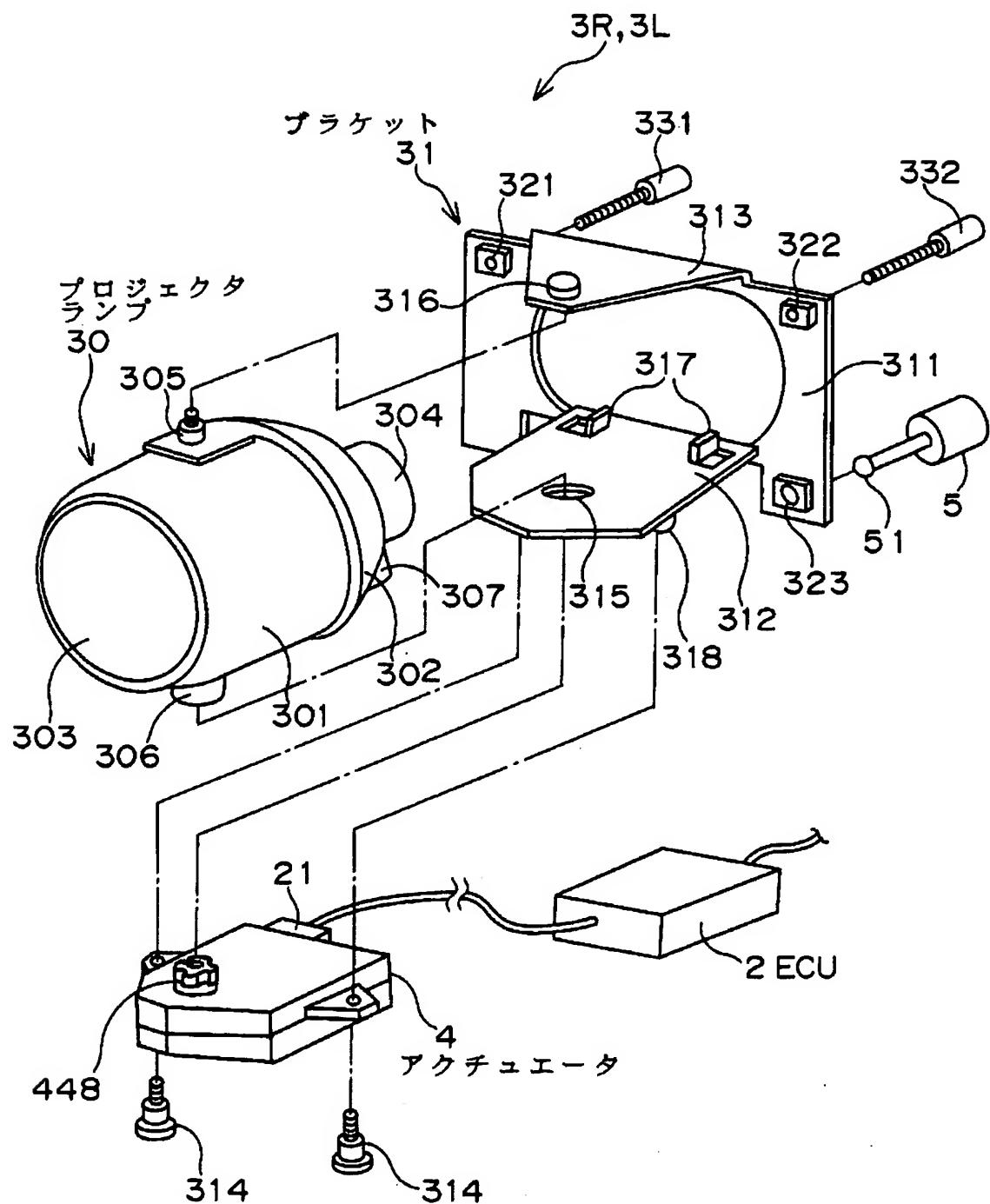
【図1】



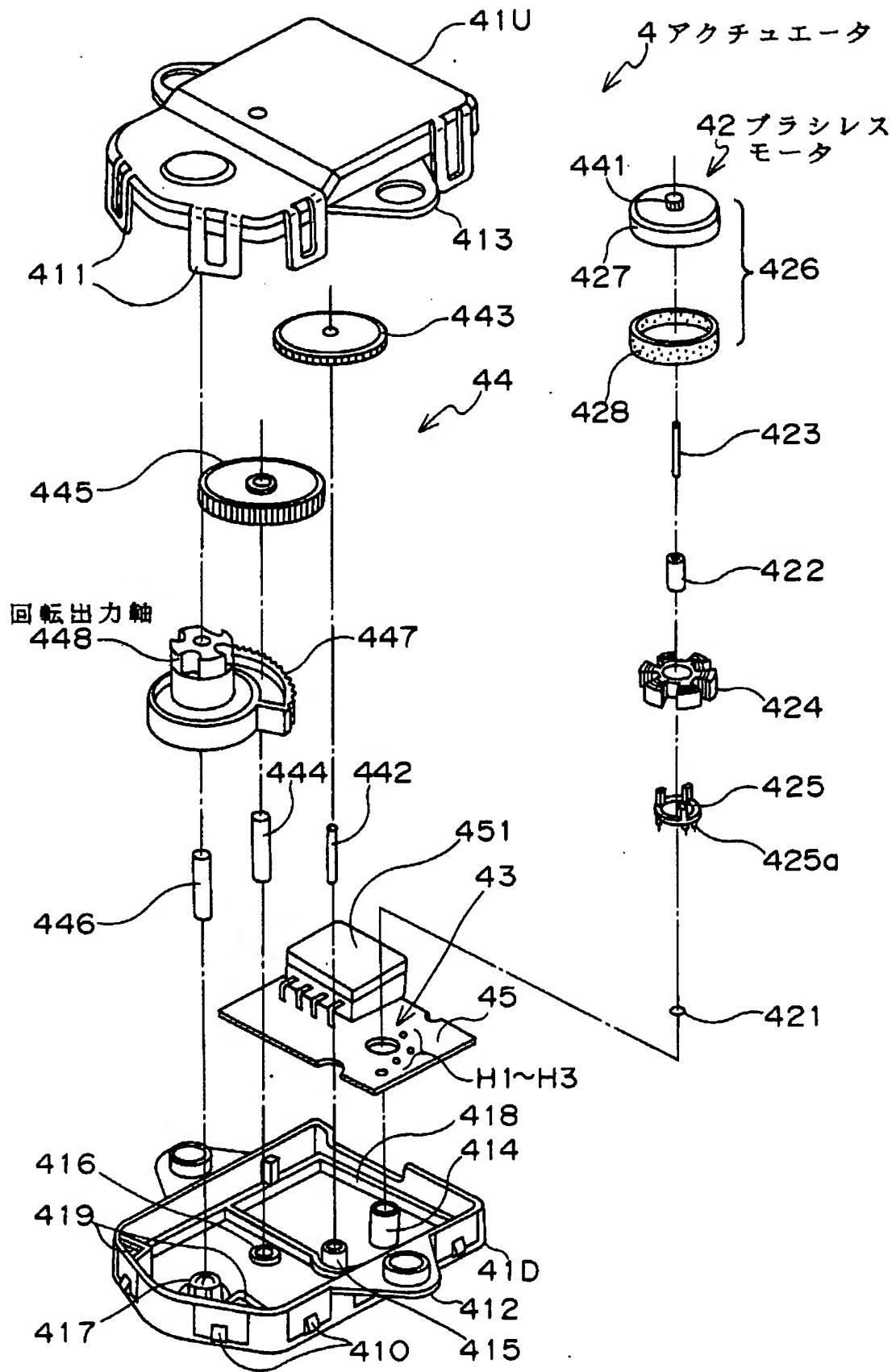
【図2】



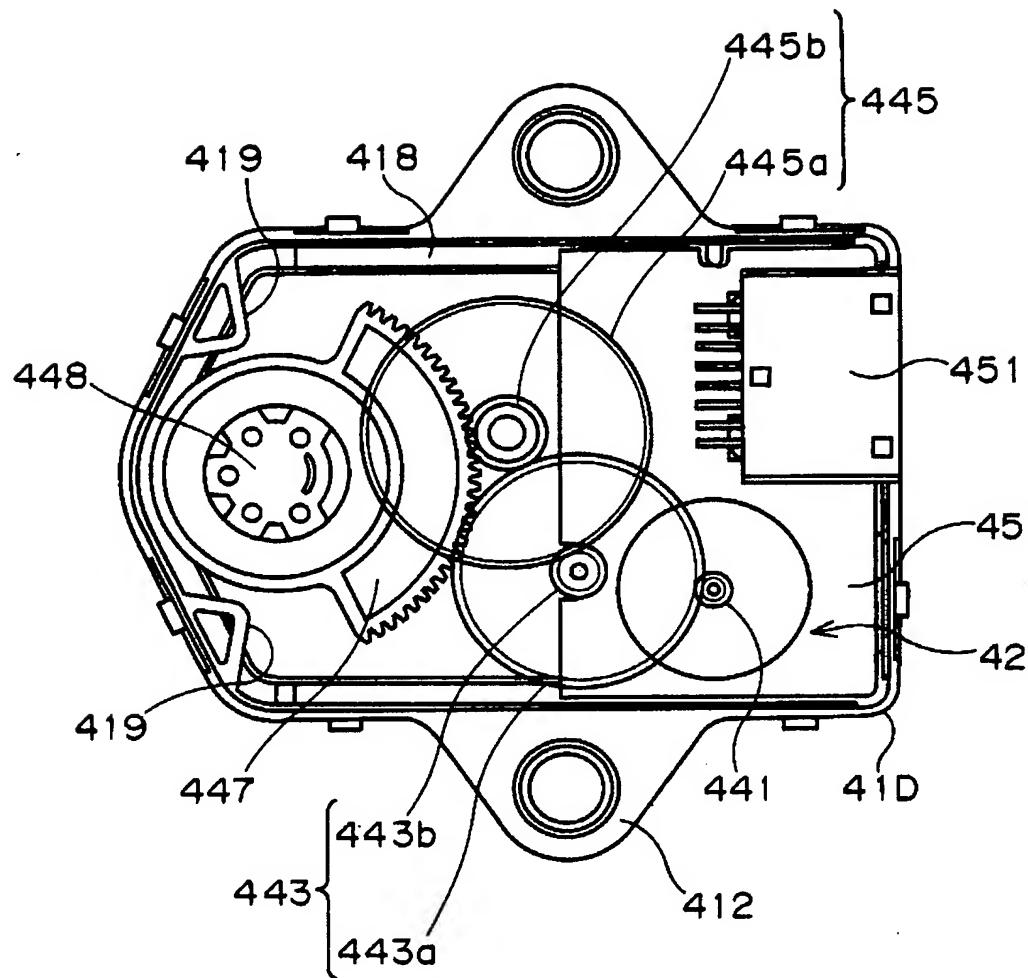
【図3】



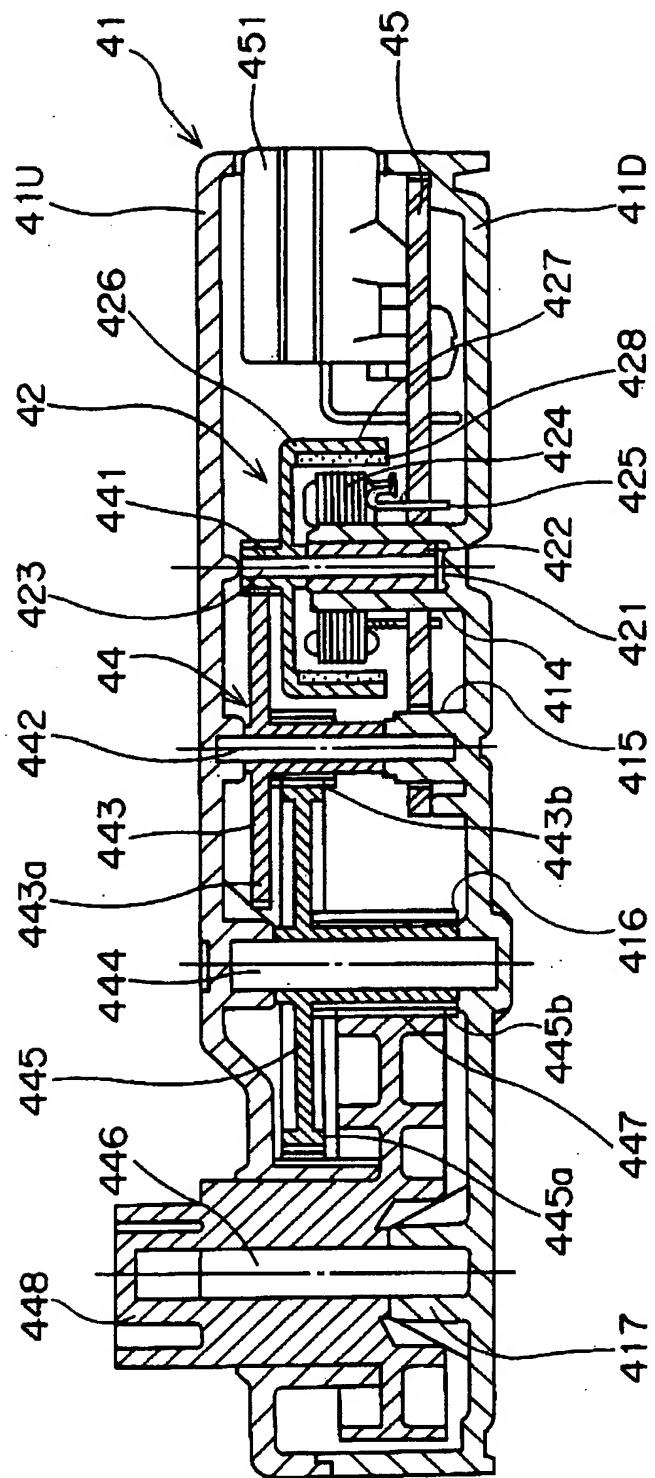
【図4】



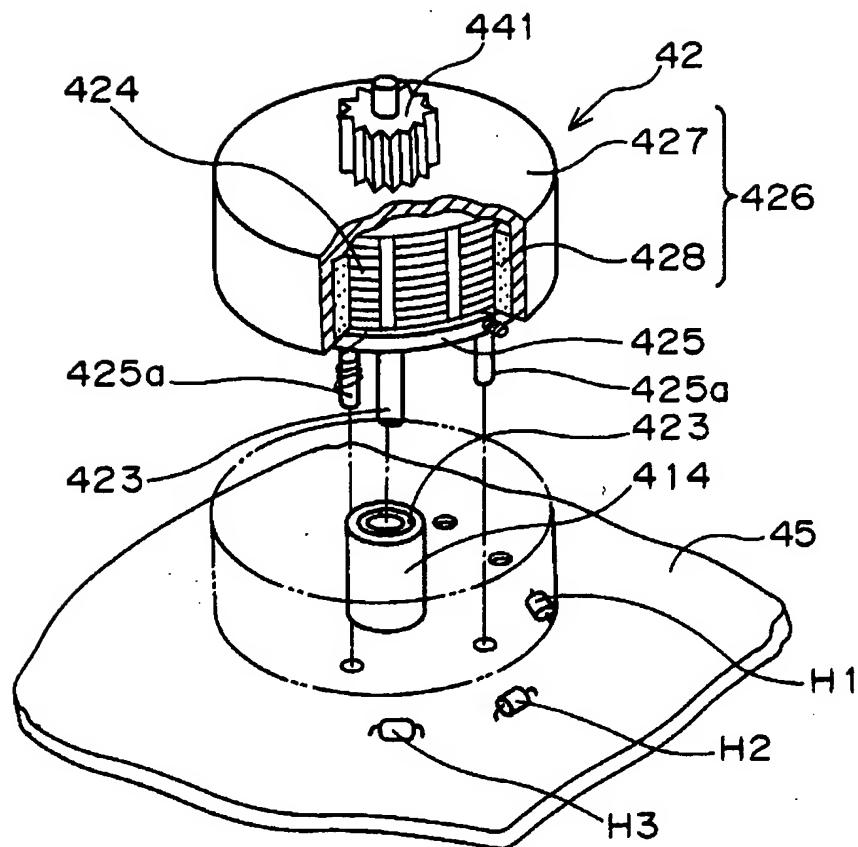
【図5】



【図 6】

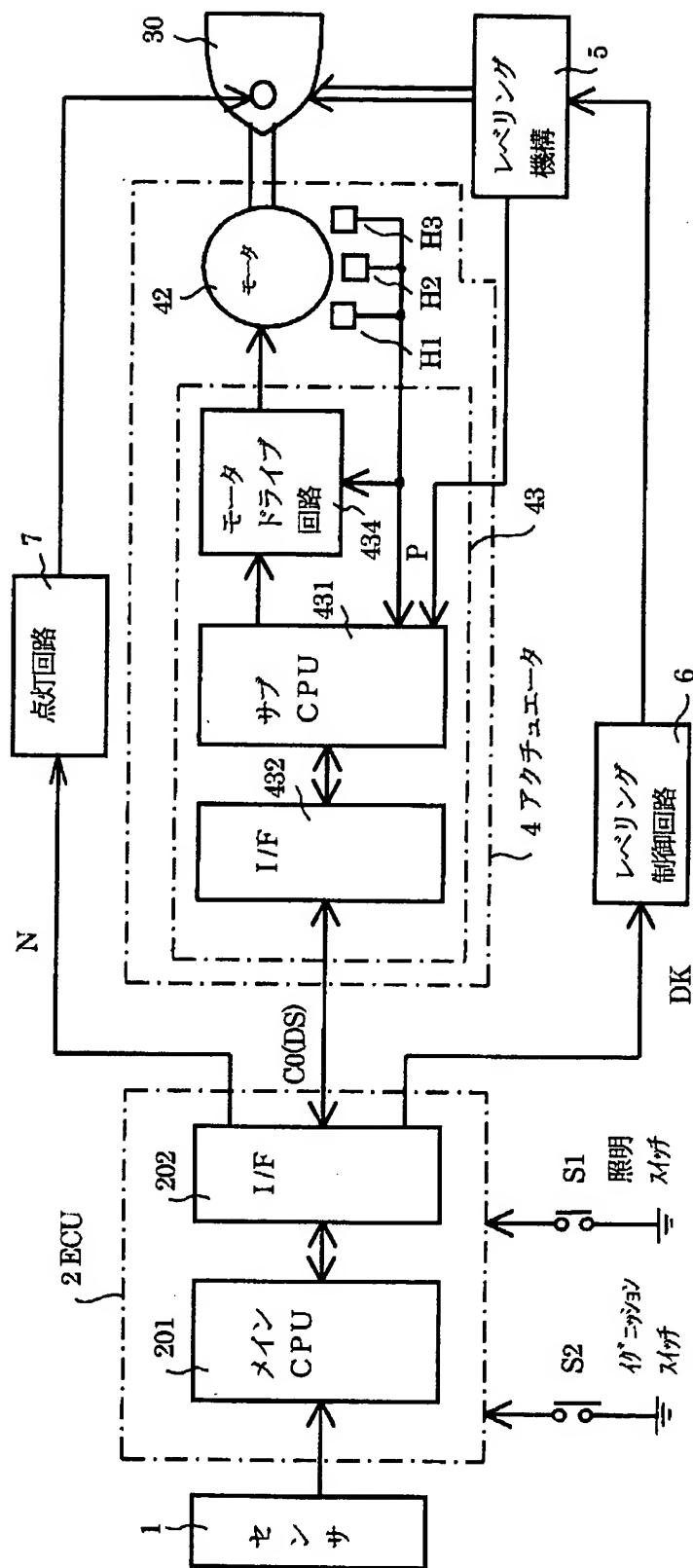


【図7】

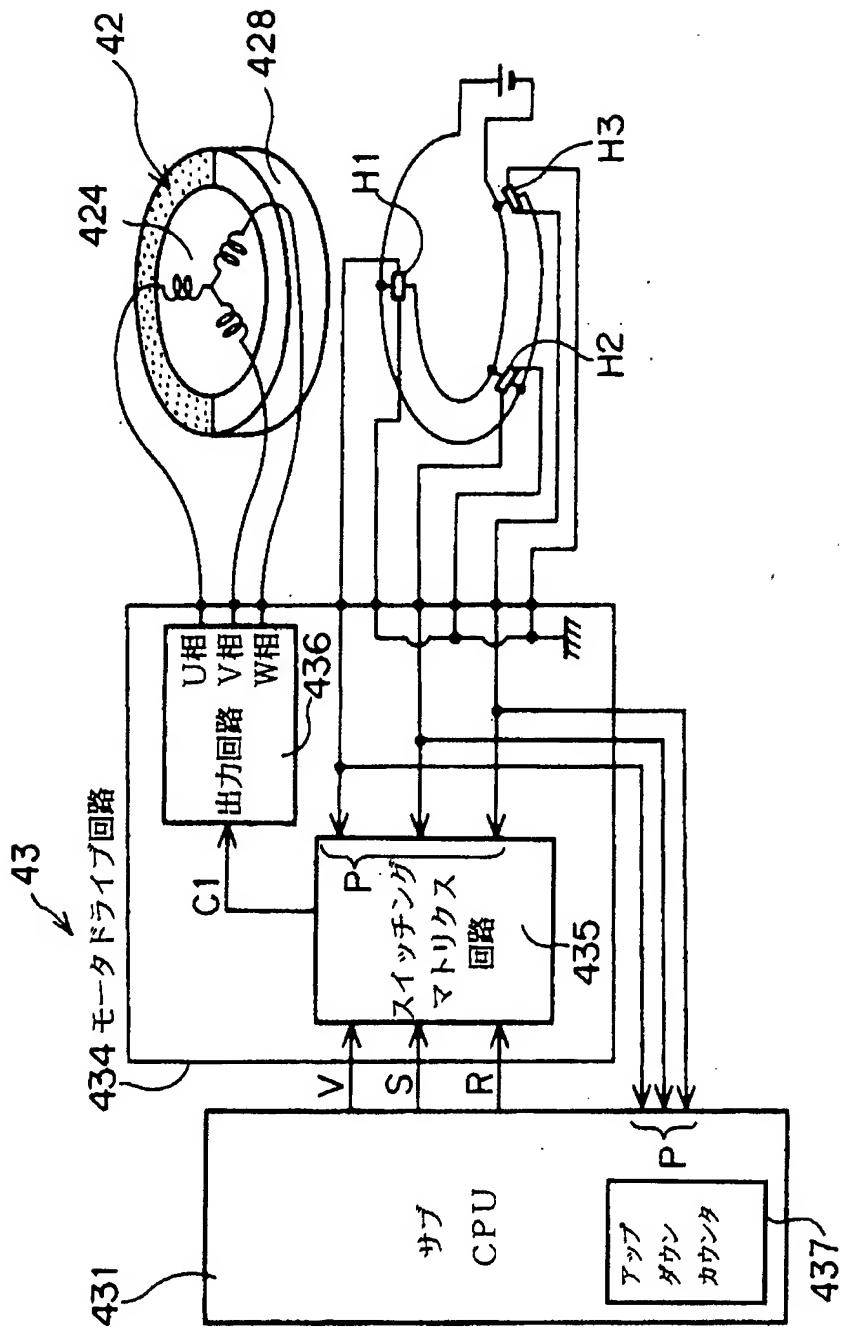


H1, H2, H3 : ホール素子

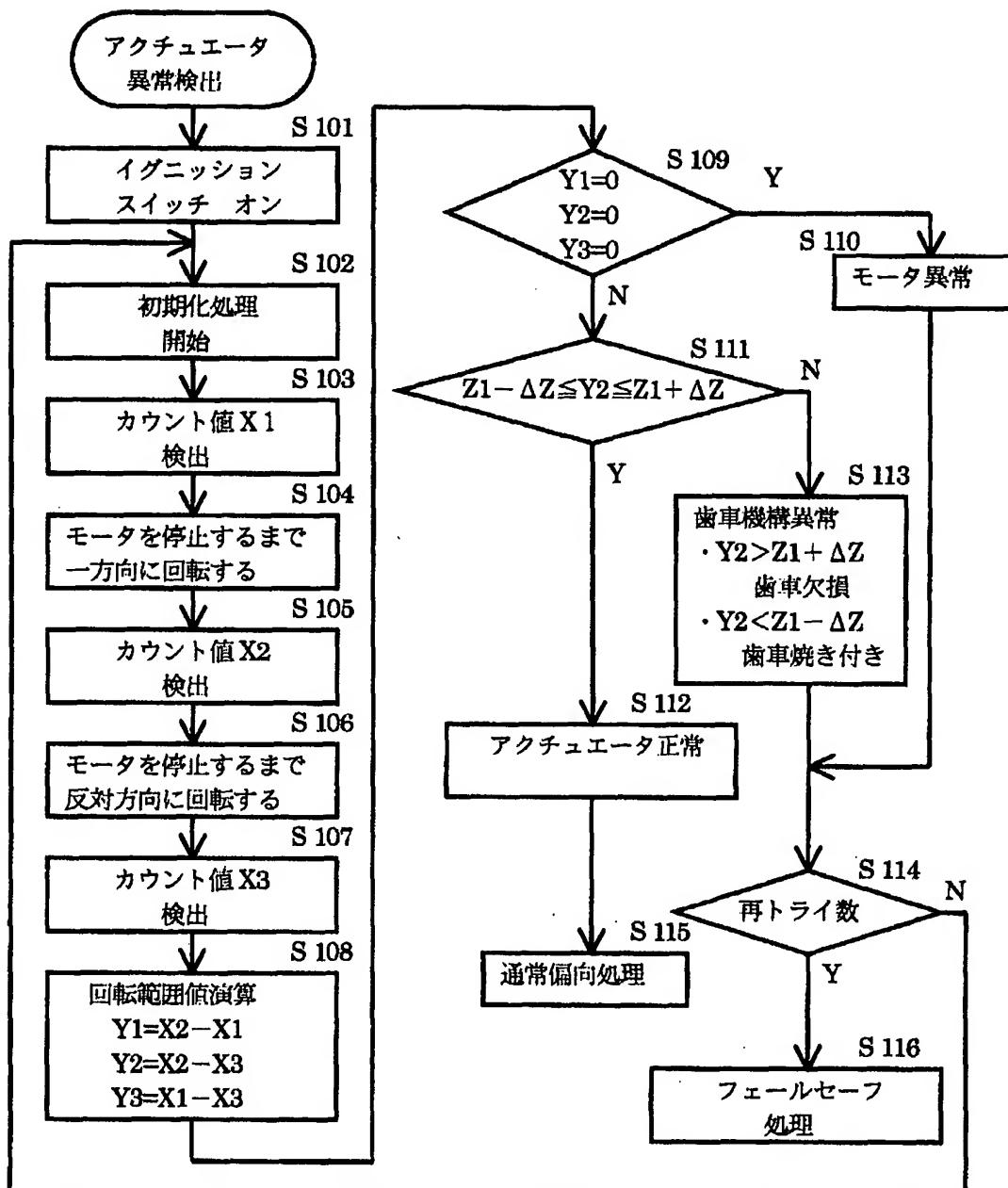
【図8】



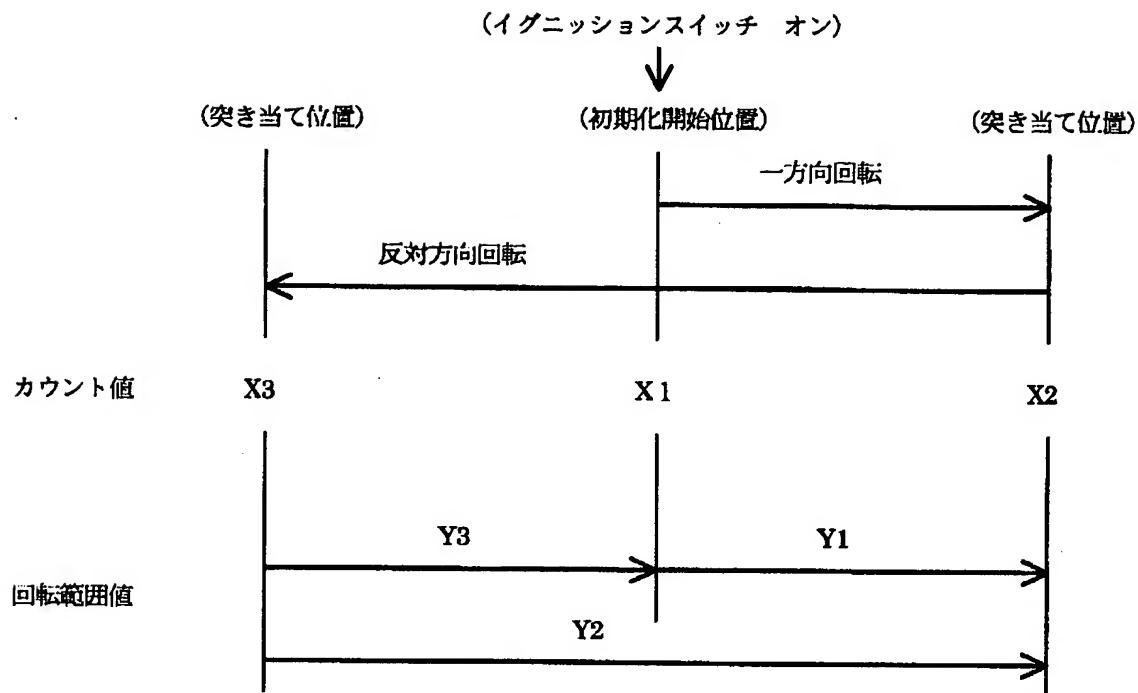
【図9】



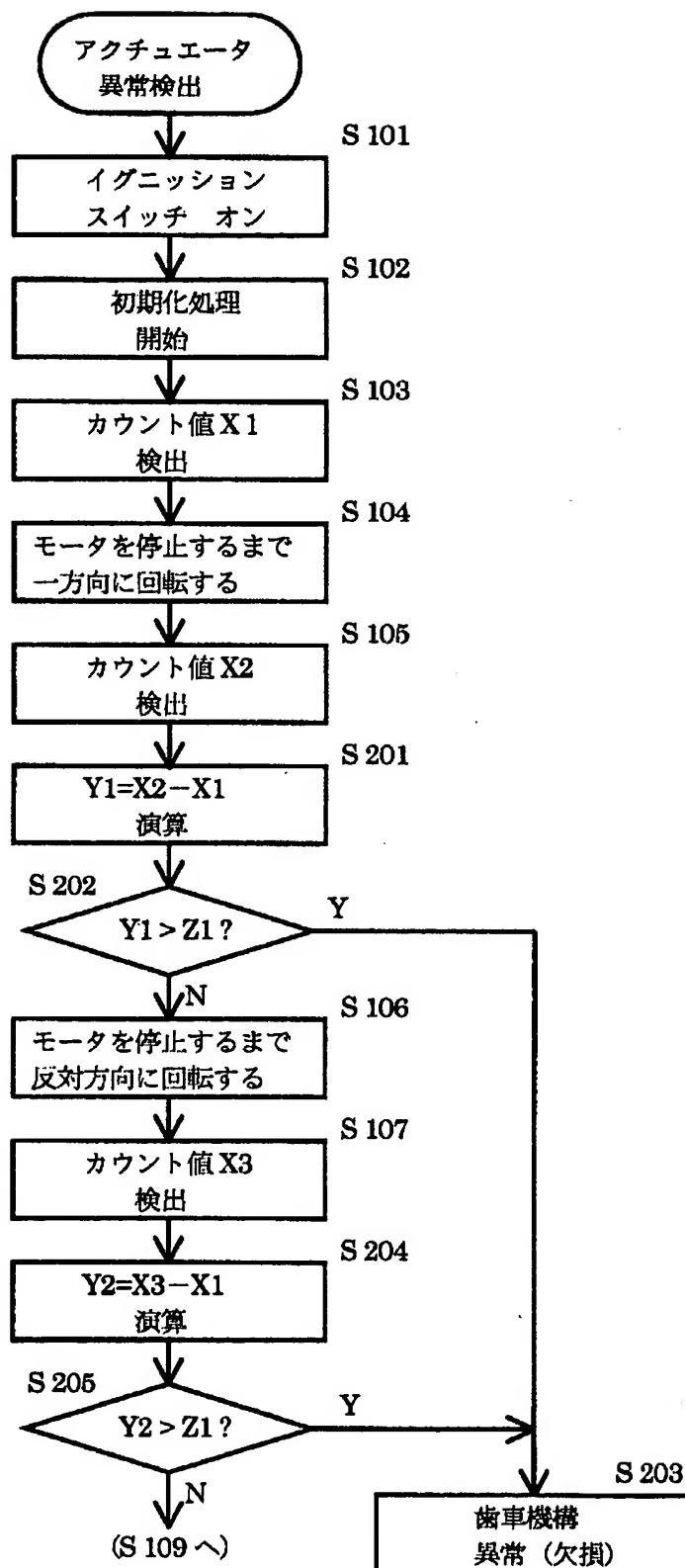
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の走行状況に対応してランプ光の照射方向を追従変化させる適応型照明システム（A F S）において、ランプの照射方向を偏向する回転駆動手段での異常を駆動モータの回転状態により判定する。

【解決手段】 光源17からの光の照射方向又は照射範囲を制御可能なプロジェクタランプ30を備えるスイブルランプ3R, 3Lと、プロジェクタランプ30を偏向動作するブラシレスモータ及び歯車機構を含むアクチュエータ4と、ブラシレスモータの回転範囲を検出するホール素子と、所定の条件に基づいてブラシレスモータを回転駆動したときに、ホール素子で検出されるブラシレスモータの回転範囲に基づいてアクチュエータ4の異常を判定する異常判定手段とを備える。アクチュエータ4における異常の要因をポテンショメータを用いることなく適切に判定し、A F Sの適正な制御が実現できる。

【選択図】 図3

出願人履歴情報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区高輪4丁目8番3号

氏 名 株式会社小糸製作所